

08-17-05

1FW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Franco PRETI et al.**  
Filed : **March 26, 2004**  
For : **TOOL FOR HANDLING WAFERS AND...**  
Serial No. : **10/813,748**  
Examiner : **James W. KEENAN**  
Art Unit : **3652**  
Confirmation No. : **4502**

Commissioner For Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

August 16, 2005

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Applicant hereby submits a certified copy of **ITALIAN** patent application no.  
**MI 2001 A 002014** filed on **September 27, 2001**, from which priority was claimed in a  
priority claim filed on March 26, 2004.

Any fee, due as a result of this paper may be charged to Deposit Acct. No. 50-  
1290.

Respectfully submitted,

Hassan A. Shakir  
Reg. No. 53,922

**CUSTOMER NO.: 026304**  
**DOCKET NO.: SAIC 21.056 (100788-00075)**  
**TELEPHONE: (212) 940-8800**  
**FAX: (212) 940-8986**

Filed by Express Mail  
(Receipt No. EV47855644619)  
on August 16, 2005  
pursuant to 37 C.F.R. 1.10.  
by [Signature]

Best Available Copy



# *Ministero delle Attività Produttive*

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*



**Autenticazione di copia di documenti relativi al brevetto per:  
Invenzione Industriale n. 1326396 rilasciato il 21.01.2005  
(domanda n. MI 2001 A 002014)**

Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali  
conservati dall'ufficio.

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

04 AGO. 2005

R.....

IL FUNZIONARIO

*Elena Marinelli*

**Sig.ra E. MARINELLI**

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **LPE S.P.A.**Residenza **Bollate (Milano)**

codice

2) Denominazione

Residenza

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **De Ros Alberto ed altri**

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza **DRAGOTTI & ASSOCIATI SRL**via **Galleria San Babila**n. **4C**città **Milano**cap **20122**(prov) **MI**

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n.

città

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl)

gruppo/sottogruppo

**UTENSILE PER MANEGGIARE FETTE E STAZIONE PER CRESCITA EPITASSIALE.**

## ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐NO ☒

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **Preti Franco**

3)

2) **Ogliari Vincenzo**

4)

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

1)

2)

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **21** **PROV** n. pag.

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) **04** **PROV** n. tav.

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) **1** **RIS**~~XXXXXX~~ **dichiarazione sostitutiva**Doc. 4) **0** **RIS**

designazione inventore

Doc. 5) **0** **RIS**

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) **0** **RIS**

autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7) **0**

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale, lire

**//Cinquecentosessantacinquemila//**

obbligatorio

COMPILATO IL **27/09/2001**FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) **D.p. LPE S.P.A.**CONTINUA SI/NO **NO**

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

**SI**

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

**MILANO**codice **15**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

**MI2001A 002014**

Reg. A.

L'anno millenovecento

**DUEMILAUNO**

il giorno

**VENTISETTE**

del mese di

**SETTEMBRE**

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, con data di n.

**00**

fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE  
**M. CORTONESI**

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

M/2001A002014 REG. A

DATA DI DEPOSITO

27/09/2001

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

## D. TITOLO

UTENSILE PER MANEGGIARE FETTE E STAZIONE PER CRESCITA EPITASSIALE.

## L. RIASSUNTO

Un utensile (7) per maneggiare una fetta (100) di materiale semiconduttore è studiato per essere usato in una stazione (1) per crescita epitassiale; l'utensile (7) comprende un disco (20) avente un lato superiore (21) ed un lato inferiore (22), il lato inferiore (22) essendo conformato per venire in contatto con la fetta (100) solo lungo il suo bordo (103); il disco (20) presenta al suo interno una camera di aspirazione (24) che è in comunicazione con l'esterno del disco (20) attraverso uno o più fori di aspirazione (25) ed è in comunicazione con il condotto di aspirazione di un braccio di un robot attraverso una apertura di aspirazione (26); il disco (20) ricopre interamente la fetta (100) ed il/i foro/i di aspirazione (25) sboccano sul lato inferiore (22) del disco (20), per cui, quando la fetta (100) è in contatto con il lato inferiore (22) del disco (20), questa può venire trattenuta dall'utensile (7) per aspirazione.

## M. DISEGNO

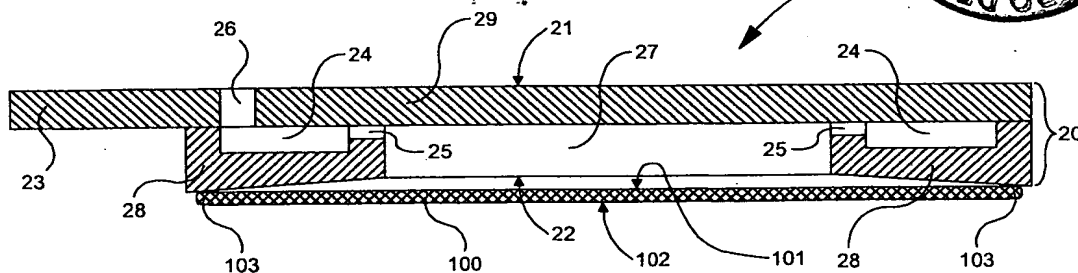


FIG. 3



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale a nome LPE S.p.A. -  
Bollate (MI)

\*\*\*\*\*

La presente invenzione si riferisce ad un utensile per maneggiare una fetta, in particolare di materiale semiconduttore, secondo il preambolo della rivendicazione 1 e ad una stazione per crescita epitassiale che lo utilizza.

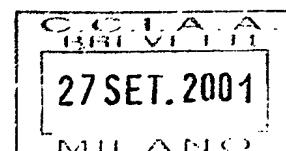
Negli impianti per la produzione di circuiti integrati (chip) a semiconduttore, la manipolazione delle fette (wafer) è una questione assai importante: infatti occorre evitare che maneggiando le fette si provochino danni alla loro struttura o alle loro superfici tali da comportare difetti di funzionamento nei circuiti integrati che ne risultano.

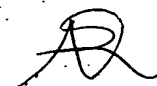
In genere le fette sono di materiale semiconduttore ma vengono talvolta utilizzati substrati in forma di fetta di materiale isolante.

Le fette presentano un fronte ed un retro; il fronte è il lato della fetta in cui vengono realizzate le strutture che danno origine ai circuiti integrati; è quindi particolarmente importante non provocare danni a tale superficie della fetta; in pratica, occorre che tale superficie non venga a contatto con nulla.

La fetta presenta inoltre un bordo, in genere arrotondato, che si estende per qualche millimetro sia sul retro che sul fronte. La superficie del bordo non viene utilizzata per realizzare circuiti integrati e può quindi venire a contatto con eventuali utensili ma sempre con grande cautela.

MI 200 1A 002014





In genere si preferisce maneggiare le fette dal retro.

Purtroppo in alcune fasi di trattamento delle fette ciò non è possibile, ad esempio nei reattori epitassiali.

In questo caso occorre utilizzare il bordo; naturalmente ciò comporta notevoli difficoltà.

Dalla domanda di brevetto WO 00/48234 (della medesima richiedente) è noto un dispositivo per maneggiare fette ed è nota una stazione per crescita epitassiale che lo utilizza vantaggiosamente; tale domanda di brevetto costituisce una utile fonte di informazioni relative all'argomento della presente invenzione ed è qui incorporata per riferimento.

Nella sopra citata domanda di brevetto viene descritto un robot per la inserzione/estrazione automatica di fette nella/dalla camera di reazione della stazione con un braccio dotato di un condotto di aspirazione collegato ad un sistema di aspirazione alla cui estremità è applicato un utensile per maneggiare una fetta.

L'utensile comprende un disco circolare con grosso foro centrale, avente un lato superiore ed un lato inferiore; il lato inferiore è conformato per venire in contatto con la fetta solo lungo il bordo della fetta stessa; il disco presenta al suo interno una camera di aspirazione avente forma di corona cilindrica; la camera di aspirazione è in comunicazione con l'esterno del disco attraverso fori di aspirazione e con il condotto di aspirazione attraverso una apertura di aspirazione; i fori di aspirazione sboccano sul lato inferiore del disco.



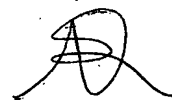
Quando la fetta è in contatto con il lato inferiore del disco ed il sistema di aspirazione è attivo, la fetta viene trattenuta dall'utensile per aspirazione.

Un tale utensile consente di maneggiare bene le fette, senza provocare danni; inoltre, poiché l'aspirazione è applicata solo vicino alla zona di contatto tra l'utensile e la fetta, la fetta non subisce alcuna apprezzabile deformazione.

Con questo utensile, però, i fori di aspirazione provocano non solo aspirazione della fetta ma anche notevole aspirazione dei gas dell'atmosfera in cui la fetta è immersa a causa della presenza nel disco del grosso foro centrale. Tale ulteriore aspirazione comporta un opportuno sovradimensionamento del sistema di aspirazione, in particolare per quanto riguarda la potenza elettrica, e l'utilizzo di opportuni materiali nel sistema di aspirazione a causa di tale atmosfera.

Se si pensasse di occludere semplicemente il grosso foro centrale, non vi sarebbe più aspirazione dell'atmosfera, ma vi sarebbe il rischio che l'aspirazione provochi deformazioni dannose nella fetta trattenuta dall'utensile; tale rischio sarebbe maggiore in fase di estrazione della fetta dalla camera di reazione quando questa è ancora notevolmente calda (centinaia di gradi Celsius).

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un utensile alternativo che consenta di maneggiare bene le fette senza danneggiarle, in particolare senza deformarle in modo dannoso, e con minori requisiti per il sistema di aspirazione.



Tale scopo viene sostanzialmente raggiunto dall'utensile per maneggiare fette avente le caratteristiche esposte nella rivendicazione 1.

Secondo un ulteriore aspetto la presente invenzione riguarda ulteriormente una stazione per trattamenti di crescita epitassiale, avente le caratteristiche esposte nella rivendicazione 9, in cui tale utensile trova vantaggiosa applicazione.

Ulteriori aspetti vantaggiosi della presente invenzione sono esposti nelle rivendicazioni dipendenti.

L'idea alla base della presente invenzione è quella di utilizzare un disco senza foro centrale in modo tale che non vi sia apprezzabile aspirazione dell'atmosfera.

Con tale nuova conformazione dell'utensile, l'aspirazione si rivela maggiormente efficace, risulta quindi possibile ridurla considerevolmente; in tale utensile, ad una ridotta aspirazione corrisponde una piccola depressione applicata alla fetta maneggiata e quindi a piccole deformazioni della stessa; inoltre è stato verificato che tali piccole deformazioni non sono né permanenti né provocano apprezzabili danni alla struttura ed alle superfici della fetta.

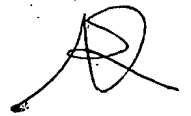
L'invenzione risulterà maggiormente chiara dalla descrizione che segue considerata congiuntamente alle figure allegate, in cui:

Fig.1 mostra una stazione per trattamenti di crescita epitassiale secondo la presente invenzione;

Fig.2 mostra una sezione della parte terminale di un braccio di un







robot della stazione di Fig.1;

Fig.3 mostra una sezione di un utensile secondo la presente invenzione in contatto con una fetta di materiale semiconduttore;

Fig.4 mostra la vista dall'alto dell'utensile di Fig.3;

Fig.5 mostra la vista dall'alto di un elemento componente dell'utensile di Fig.3, cioè del guscio;

Fig.6 mostra la vista dall'alto della parte terminale del braccio del robot di Fig.2;

Fig.7 mostra una sezione parziale di una cava del suscettore della stazione di Fig.1; e

Fig.8 mostra la medesima sezione di Fig.7, nel caso in cui è presente una fetta di materiale semiconduttore e l'utensile, secondo la presente invenzione, si appresta a sollevarla.

Facendo riferimento a Fig.1, una stazione 1 per trattamenti di crescita epitassiale su fette comprende, in genere, una camera di reazione 2, una camera di trasferimento 16, una camera di spurgo 13, una zona di magazzino 17.

All'interno della zona 17 vi è, in genere, una prima cassetta 14 che contiene le fette da trattare ed una seconda cassetta 15 che contiene le fette già trattate nella stazione.

Un robot esterno 18, indicato solo in modo molto schematico in Fig.1, provvede, prima del trattamento, a estrarre una alla volta le fette dalla cassetta 14 ed a inserirle nella camera di spurgo 13, e, dopo il trattamento, a estrarre una alla volta le fette dalla camera di spurgo 13 ed a inserirle nella cassetta 15.



Nella camera di trasferimento 16 è posto un robot interno 4 che provvede, prima del trattamento, a estrarre una alla volta le fette dalla camera di spurgo 13 ed a inserirle nella camera di reazione 2, e, dopo il trattamento, a estrarre una alla volta le fette dalla camera di reazione 2 ed a inserirle nella camera di spurgo 13.

Nella camera di reazione 2 è posto un supporto 9 per le fette da trattare, che prende generalmente il nome di "suscettore" nei reattori riscaldati per induzione.

In genere, il supporto 9 è in grado di ricevere un certo numero di fette, anche in relazione al loro diametro; tale diametro raggiunge attualmente i 12 pollici, cioè circa 30 cm, ma, nell'industria microelettronica, vi è la tendenza a usare fette sempre più grandi. Le fette vengono alloggiare in cave 12 ricavate sulla superficie del supporto 9.

Il supporto 9 è, in genere, girevole, in modo tale che il robot 4 può posizionare nelle varie cave 12 le varie fette con un movimento sempre uguale.

Per effettuare i movimenti richiesti, il robot 4 è formato da vari bracci opportunamente articolati tra loro; ad un braccio estremo 5 del robot 4 è applicato un utensile 7 atto a maneggiare le fette, una alla volta.

In una stazione secondo la presente invenzione, come quella illustrata in Fig.1, il braccio 5 è costituito essenzialmente da un tubo rigido 6, che funge anche da condotto di aspirazione. Il tubo 6 è collegato, da un lato, ad un sistema di aspirazione 3 attraverso

un tubo flessibile 8. Sull'altro lato, all'estremità, il tubo 6 è unito ad una piastra 10 per facilitare l'applicazione dell'utensile 7, come verrà chiarito meglio in seguito.

Facendo ora riferimento a Fig.3, Fig.4, Fig.5, l'utensile 7 secondo la presente invenzione è utile per maneggiare una fetta 100 in una stazione per crescita epitassiale. La fetta 100 presenta un fronte 101, un retro 102 ed un bordo 103.

L'utensile 7 è atto ad essere applicato al braccio 5 (del robot interno 4) dotato del condotto di aspirazione 6 collegato al sistema di aspirazione 3.

L'utensile 7, secondo la presente invenzione, comprende un disco 20 avente un lato superiore 21 ed un lato inferiore 22; il lato inferiore 22 è conformato per venire in contatto con la fetta 100 solo lungo il bordo 103 della fetta stessa; il disco 20 presenta al suo interno una camera di aspirazione 24 che è in comunicazione con l'esterno del disco 20 attraverso uno o più fori di aspirazione 25 (nell'esempio illustrato nelle figure i fori sono otto) e che è atta ad essere messa in comunicazione con il condotto di aspirazione 6 attraverso una apertura di aspirazione 26.

Nell'utensile 7, il disco 20 è tale da ricoprire interamente la fetta 100 e i fori di aspirazione 25 sboccano sul lato inferiore 22 del disco 20, per cui, quando la fetta 100 è in contatto con il lato inferiore 22 del disco 20 ed il sistema di aspirazione 30 è attivo, la fetta 100 viene trattenuta dall'utensile 7 per aspirazione.

Naturalmente la camera 24 può assumere svariate forme, ad



esempio, cilindrica, toroidale, a corona cilindrica, a stella, ramificata; infatti, essa ha sostanzialmente la funzione di collegare i fori 25 all'apertura 26; secondo una realizzazione particolarmente semplificata della presente invenzione, l'utensile 7 presenta un solo foro di aspirazione 25 e la camera di aspirazione 24 è costituita sostanzialmente da un semplice corridoio o passaggio di aspirazione interno al disco 20 che collega il foro 25 all'apertura 26.

Con tale nuova conformazione dell'utensile, l'aspirazione si rivela maggiormente efficace, risulta quindi possibile ridurla considerevolmente; in tale utensile, ad una ridotta aspirazione corrisponde una piccola depressione applicata alla fetta maneggiata e quindi a piccole deformazioni della stessa; inoltre è stato verificato che tali piccole deformazioni non sono né permanenti né provocano apprezzabili danni alla struttura ed alle superfici della fetta.

Un tale utensile si presta particolarmente bene ad essere usato in stazioni per crescita epitassiale con suscettore a disco poiché, in queste stazioni, l'utensile (ed anche la fetta) è sempre in posizione orizzontale; quindi l'aspirazione è estremamente efficace nel trattenere la fetta poiché la sua azione si oppone direttamente al peso della fetta.

Per avere una azione uniforme e stabile sulla fetta 100, è vantaggioso prevedere nel disco 20, sul suo lato inferiore 22 nella sua parte centrale, una cavità di aspirazione 27; in questo caso, è





bene che i fori di aspirazione 25 sbocchino sul lato inferiore 22 del disco 20 nella cavità di aspirazione 27.

Per semplicità costruttiva del disco 20 e per facilità di applicazione dell'utensile 7 al braccio 5, è vantaggioso che l'apertura 26 sbocchi sul lato superiore 21 del disco 20.

Per facilitare l'applicazione del disco 20 al braccio 5 del robot 4, il disco 20 può presentare una piastra 23; in questo caso, l'apertura di aspirazione 26 sbocca sulla o in prossimità della piastra 23; tipicamente la piastra 23 verrà fissata su una corrispondente piastra del braccio 5, ad esempio, tramite viti.

La realizzazione di un tale disco comporta sempre notevoli difficoltà; esso infatti è di quarzo e deve essere fatto in modo tale da operare e resistere in condizioni assai difficili, come sono quelle di un reattore epitassiale.

In una realizzazione costruttivamente vantaggiosa, il disco 20 comprende un guscio 28, avente forma sostanzialmente di corona circolare e sezione sostanzialmente a "U", ed un coperchio 29 sostanzialmente piatto e di forma sostanzialmente circolare, unito al guscio 28 in modo tale da dare origine ad una camera chiusa 24 corrispondente alla camera di aspirazione e ad una cavità 27 sostanzialmente cilindrica corrispondente alla cavità di aspirazione; il guscio 28 è conformato per venire in contatto con la fetta 100 solo lungo il bordo 103 della fetta stessa.

In questa realizzazione, i fori di aspirazione 25 sboccano sulle pareti laterali della cavità cilindrica 27.



Sempre in questa realizzazione, è costruttivamente vantaggioso che i fori di aspirazione 25 siano costituiti da solchi praticati sul bordo interno del guscio 28 al confine con il coperchio 29.

Ancora in questa realizzazione, è costruttivamente vantaggioso che, se il disco 20 presenta una piastra 23, questa sia parte del coperchio 29 e che l'apertura di aspirazione 26 sbocchi sulla o in prossimità della piastra 23.

Facendo ora riferimento a Fig.1, la stazione 1, secondo la presente invenzione, per trattamenti di crescita epitassiale su fette, in particolare di materiale semiconduttore, deve comprendere una camera di reazione 2, un sistema di aspirazione 3 ed un robot 4 per la inserzione/estrazione automatica di fette nella/dalla camera di reazione 2; il robot 4 deve essere dotato di un braccio 5 avente un condotto di aspirazione 6 collegato al sistema di aspirazione 3; inoltre essa deve comprendere un utensile 7, del tipo sopra illustrato, dotato di una camera di aspirazione 24 ed atto a maneggiare una fetta 100; l'utensile 7 deve essere applicato al braccio 5 del robot 4 e la camera di aspirazione 24 deve essere in comunicazione con il condotto di aspirazione 6.

Una stazione per crescita epitassiale con suscettore a disco, utilizzerà un utensile del tipo sopra illustrato con particolare vantaggio, come già spiegato.

Come già detto, con tale nuova conformazione dell'utensile, l'aspirazione si rivela maggiormente efficace sulla fetta; risulta quindi possibile utilizzare aspirazioni ridotte con benefici sul



sistema di aspirazione 3.

Comporta benefici sul sistema di aspirazione 3 anche la riduzione della quantità di atmosfera della camera di reazione aspirata.

Se il braccio 5 del robot 4 è costituito essenzialmente da un tubo 6, questo può fungere allo stesso tempo sia da supporto dell'utensile 7 sia da condotto di aspirazione.

Vantaggiosamente, il braccio 5 del robot 4 comprende una piastra 10, unita ad una estremità del tubo 6, atta ad essere applicata all'utensile 7, e che presenta un condotto interno 11 che mette in comunicazione il tubo 6 del braccio 5 con l'apertura 26 di aspirazione del disco 20; ciò si comprende meglio facendo riferimento anche a Fig.2 e Fig.6.

In particolare, se l'utensile è dotato di una sua piastra, la piastra 10 del braccio 5 viene applicata alla corrispondente piastra 23 dell'utensile 7 (ad esempio tramite viti).

Per poter utilizzare bene l'utensile secondo la presente invenzione, almeno una parte della zona laterale del bordo 103 della fetta 100 deve essere accessibile all'utensile. Nella camera di spurgo 13 questo è normale. Invece, nella camera di reazione 2, le fette sono normalmente affondate nelle cave 12 del supporto 9, e quindi l'utensile dovrebbe venire a contatto con il supporto 9, il che è un inconveniente.

Si potrebbe pensare di realizzare delle cave 12 meno profonde delle fette da trattare, ma, se una parte del bordo fetta non è mascherato dal bordo della cava, durante il trattamento, questo



subirà una perdita di calore considerevole provocando difetti cristallografici sul bordo fetta, del tipo "slip-line" e "dislocation". Con riferimento a Fig.7 e Fig.8, una soluzione vantaggiosa a questo problema consiste nel prevedere che le cave 12 del supporto 9, atte ad alloggiare le fette da trattare 200, siano costituite da una prima cavità 121 e da una seconda cavità 122 realizzata all'interno della prima cavità 121, avente fondo sostanzialmente piatto, ed avente forma e dimensioni corrispondenti alla fetta da trattare 200.

Come si può vedere, in particolare, in Fig.8, il disco 20 tocca la fetta 200 sul suo bordo 203 senza toccare il fronte 201, il retro 202, e nemmeno il supporto 9; inoltre il bordo 203 della fetta 200 risulta completamente mascherato dal bordo della cavità 12.

La profondità della seconda cavità 122 è, preferibilmente, inferiore allo spessore della fetta da trattare 200; poiché in commercio esistono fette di spessori anche assai differenti, in questo caso, un supporto 9 di tipo "universale" dovrà tenere conto della fetta più sottile.

La profondità complessiva della prima cavità 121 e della seconda cavità 122 è, preferibilmente, superiore allo spessore della fetta da trattare 200; poiché in commercio esistono fette di spessori anche assai differenti, in questo caso, un supporto 9 di tipo "universale" dovrà tenere conto della fetta più spessa.

Naturalmente nel determinare le dimensioni delle cavità 121 e 122 occorre tenere conto non solo di tutte le possibili forme e







dimensioni delle fette da trattare 200 ma anche della forma del lato inferiore 22 del disco 20 dell'utensile 7.

Visto il problema di evitare il più possibile deformazioni alle fette, è vantaggioso prevedere che il sistema di aspirazione 3 sia atto a realizzare un'aspirazione che dipende dalla fase di maneggio, in modo tale da applicare alla fetta maneggiata 100, ad esempio, sempre e solo la minima depressione necessaria.

Ad esempio, se la stazione prevede un'area di ingresso di fette da trattare, corrispondente alla camera di spurgo 13, un'area di uscita di fette trattate, sempre corrispondente alla camera di spurgo 13, ed un'area di trattamento, corrispondente alla camera di reazione 2, è vantaggioso che il sistema di aspirazione 3 sia atto a realizzare :

- un'aspirazione di un primo valore in fase di trasporto della fetta dalla area di ingresso alla area di trattamento e di trasporto dalla area di trattamento alla area di uscita,
- un'aspirazione di un secondo valore in fase di prelievo della fetta dalla area di ingresso,
- un'aspirazione di un terzo valore in fase di prelievo della fetta dall'area di trattamento;

in cui il terzo valore è maggiore del secondo valore, ed il secondo valore è superiore al primo valore.

Secondo una soluzione meno sofisticata, potrebbero essere utilizzati solo due valori di aspirazione: uno per il carico delle fette nel reattore ed uno per lo scarico delle fette dal reattore.



Ciò si spiega perché in fase di prelievo vi è sempre una azione di aggancio della fetta durante la quale si vincono delle inerzie. Inoltre in fase di prelievo della fetta calda dal suscettore, vi è una certa adesione tra la fetta ed il suscettore.

Naturalmente, comunque, è importante che il sistema di aspirazione 3 sia atto a realizzare, tra il disco 20 e la fetta maneggiata 100, una depressione tale da non provocare danni alla struttura o alla superficie della fetta maneggiata 100. Nella presente invenzione, si parla di depressioni che vanno da pochi millibar a poche decine di millibar.

La regolazione della aspirazione generata dal sistema 3 può essere del tipo ad anello aperto oppure ad anello chiuso

Il sistema di aspirazione 3 può essere del tipo a pompa con regolatore di vuoto, in cui il regolatore di vuoto può essere programmato, ad esempio, da un calcolatore.

Vista la portata relativamente bassa richiesta al sistema di aspirazione 3, questo può essere vantaggiosamente del tipo operante per effetto Venturi, cioè del tipo che sfrutta la depressione che si genera in corrispondenza di una strozzatura al passaggio di un fluido; in questo caso il sistema può essere vantaggiosamente alimentato da un flusso di gas inerte.

In questo caso, se si sceglie di utilizzare aspirazioni variabili, il sistema di aspirazione 3 può comprendere vantaggiosamente un controllore a flussometro di massa (Mass Flow Controller - MFC) del tipo programmabile, ad esempio, da un calcolatore mediante



invio di "set point"; tale controllore controlla il flusso di gas inerte e, di conseguenza, la depressione generata.



## RIVENDICAZIONI

1. Utensile (7) per maneggiare una fetta (100), in particolare di materiale semiconduttore, in una stazione (1) per crescita epitassiale, preferibilmente del tipo con suscettore a disco, l'utensile (7) essendo atto ad essere applicato ad un braccio (5) di un robot (4) per la inserzione/estrazione automatica di fette nella/dalla camera di reazione (2) della stazione (1), il braccio (5) essendo dotato di un condotto di aspirazione (6) collegato ad un sistema di aspirazione (3), l'utensile (7) comprendendo un disco (20) avente un lato superiore (21) ed un lato inferiore (22), il lato inferiore (22) essendo conformato per venire in contatto con la fetta (100) solo lungo il bordo (103) della fetta stessa, il disco (20) presentando al suo interno una camera di aspirazione (24) che è in comunicazione con l'esterno del disco (20) attraverso uno o più fori di aspirazione (25) e che è atta ad essere messa in comunicazione con il condotto di aspirazione (6) attraverso una apertura di aspirazione (26), caratterizzato dal fatto che il disco (20) è tale da ricoprire interamente la fetta (100) e che il/i foro/i di aspirazione (25) sboccano sul lato inferiore (22) del disco (20), per cui, quando la fetta (100) è in contatto con il lato inferiore (22) del disco (20) ed il sistema di aspirazione (30) è attivo, la fetta (100) viene trattenuta dall'utensile (7) per aspirazione.

2. Utensile secondo la rivendicazione 1, in cui il disco (20), sul suo lato inferiore (22) nella sua parte centrale, presenta una cavità di aspirazione (27), ed in cui il/i foro/i di aspirazione (25)





sboccano sul lato inferiore (22) del disco (20) nella cavità di aspirazione (27).

3. Utensile secondo la rivendicazione 1 oppure 2, in cui l'apertura di aspirazione (26) sbocca sul lato superiore (21) del disco (20).

4. Utensile secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il disco (20) comprende un guscio (28), avente forma sostanzialmente di corona circolare e sezione sostanzialmente a "U", ed un coperchio (29) sostanzialmente piatto e di forma sostanzialmente circolare, unito al guscio (28) in modo tale da dare origine ad una camera chiusa (24) corrispondente alla camera di aspirazione e ad una cavità (27) sostanzialmente cilindrica corrispondente alla cavità di aspirazione, ed in cui il guscio (28) è conformato per venire in contatto con la fetta (100) solo lungo il bordo (103) della fetta stessa.

5. Utensile secondo la rivendicazione 4, in cui i fori di aspirazione (25) sboccano sulle pareti laterali della cavità cilindrica (27).

6. Utensile secondo la rivendicazione 4, in cui i fori di aspirazione (25) sono costituiti da solchi praticati sul bordo interno del guscio (28) al confine con il coperchio (29).

7. Utensile secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il disco (20) presenta una piastra (23) per applicare l'utensile (7) al braccio (5) del robot (4), ed in cui l'apertura di aspirazione (26) sbocca sulla o in prossimità della piastra (23).



8. Utensile secondo una delle rivendicazioni da 4 a 6, in cui il coperchio (29) presenta una piastra (23) per applicare l'utensile (7) al braccio (5) del robot (4), ed in cui l'apertura di aspirazione (26) sbocca sulla o in prossimità della piastra (23).

9. Stazione (1) per trattamenti di crescita epitassiale su fette, in particolare di materiale semiconduttore, comprendente una camera di reazione (2), un sistema di aspirazione (3) ed un robot (4) per la inserzione/estrazione automatica di fette nella/dalla camera di reazione (2), il robot (4) essendo dotato di un braccio (5) avente un condotto di aspirazione (6) collegato al sistema di aspirazione (3), caratterizzata dal fatto di comprendere un utensile (7) secondo una delle rivendicazioni precedenti, dotato di una camera di aspirazione (24), ed atto a maneggiare una fetta (100), l'utensile (7) essendo applicato al braccio (5) del robot (4) e la camera di aspirazione (24) essendo in comunicazione con il condotto di aspirazione (6).

10. Stazione secondo la rivendicazione 9, in cui la camera di reazione (2) è del tipo con suscettore (9) a disco.

11. Stazione secondo la rivendicazione 9 oppure 10, in cui il braccio (5) del robot (4) è costituito essenzialmente da un tubo (6) che funge anche da condotto di aspirazione.

12. Stazione secondo la rivendicazione 11, in cui il braccio (5) del robot (4) comprende una piastra (10), unita ad una estremità del tubo (6), atta ad essere applicata all'utensile (7), in particolare alla sua piastra (23), e che presenta un condotto interno (11) che



mette in comunicazione il tubo (6) del braccio (5) con l'apertura di aspirazione (26) del disco (20).

13. Stazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui la camera di reazione (2) contiene un supporto (9) che presenta almeno una cava (12) per alloggiare una fetta da trattare (200) nella stazione (1), la cava (12) essendo costituita da una prima cavità (121) e da una seconda cavità (122) realizzata all'interno della prima cavità (121), avente fondo sostanzialmente piatto, ed avente forma e dimensioni corrispondenti alla fetta da trattare.

14. Stazione secondo la rivendicazione 13, in cui la profondità della seconda cavità (122) è inferiore allo spessore della fetta da trattare (200).

15. Stazione secondo la rivendicazione 13 oppure 14, in cui la profondità complessiva della prima cavità (121) e della seconda cavità (122) è superiore allo spessore della fetta da trattare (200).

16. Stazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di aspirazione (3) è atto a realizzare un'aspirazione che dipende dalla fase di maneggio.

17. Stazione secondo la rivendicazione 16, del tipo comprendente un'area di ingresso (13) di fette da trattare, un'area di uscita (13) di fette trattate, ed un'area di trattamento (2), in cui il sistema di aspirazione (3) è atto a realizzare :

- un'aspirazione di un primo valore in fase di trasporto della fetta dalla area di ingresso (13) alla area di trattamento (2) e di trasporto dalla area di trattamento (2) alla area di uscita (13),

- un'aspirazione di un secondo valore in fase di prelievo della fetta dalla area di ingresso (13),
- un'aspirazione di un terzo valore in fase di prelievo della fetta dall'area di trattamento (2);

ed in cui il terzo valore è maggiore del secondo valore, ed il secondo valore è superiore al primo valore.

18. Stazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di aspirazione (3) è atto a realizzare, tra il disco (20) e la fetta maneggiata (100), una depressione tale da non provocare danni alla struttura o alle superfici della fetta maneggiata (100).

19. Stazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di aspirazione (3) è del tipo operante per effetto Venturi ed è alimentato da un flusso di gas inerte.


20. Stazione secondo la rivendicazione 19, in cui il sistema di aspirazione (3) comprende un controlllore a flussometro di massa (Mass Flow Controller - MFC) del tipo programmabile, per controllare il flusso di gas inerte.

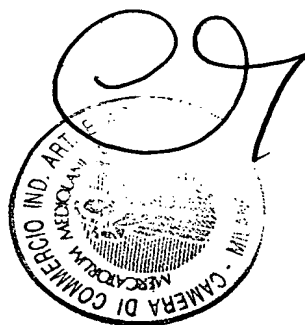
Il Mandatario

Ing. Alberto De Ros

della DRAGOTTI & ASSOCIATI, SRL

(Iscr. Albo No. 562BM)

  
ADR/pg





MI 200 1A 00 20 14

Tav. I

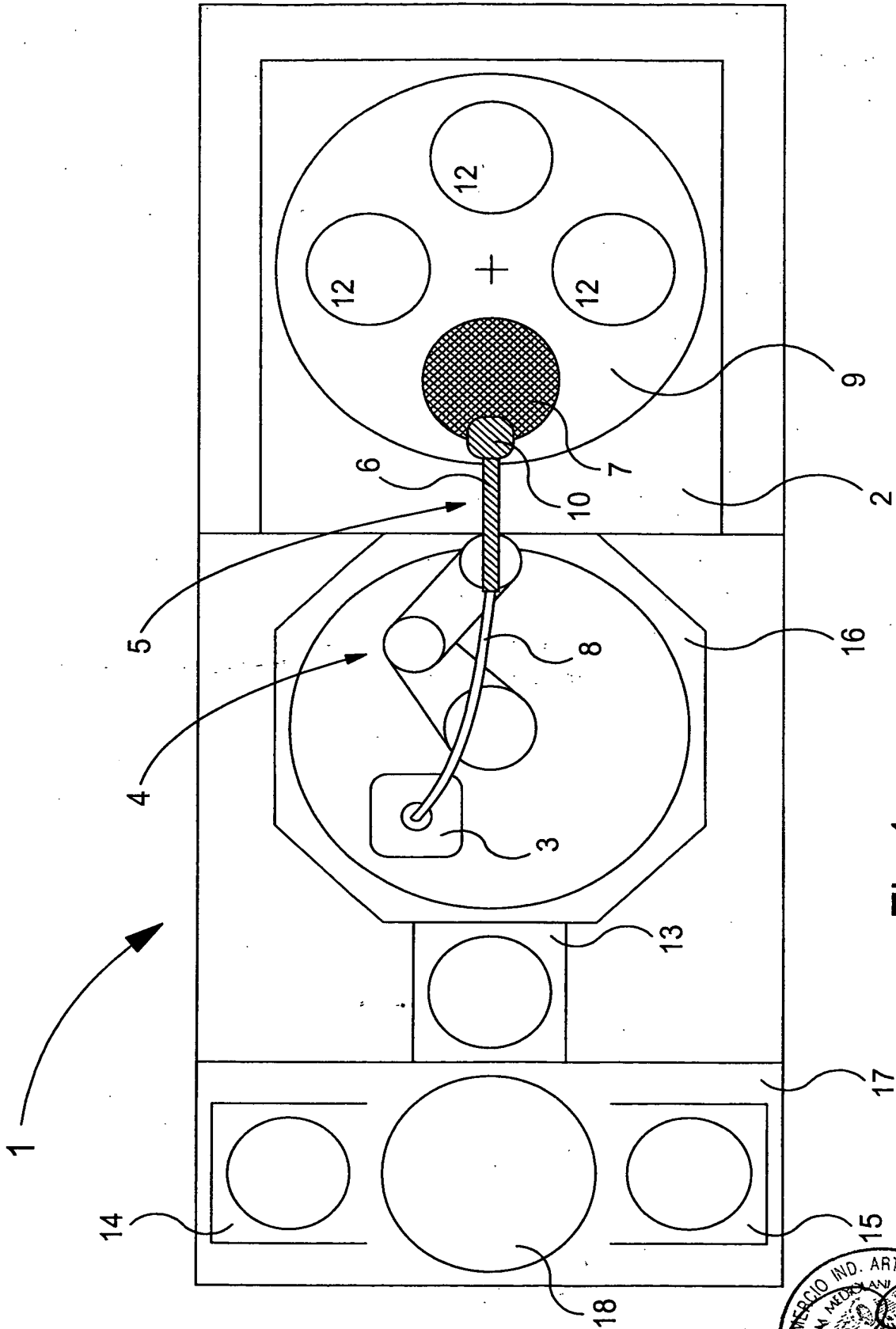
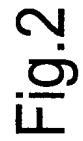


Fig. 1

*Alberio*  
p. II Mandatario  
Ing. Alberio De Ros

MI 200 1A 00 20 14



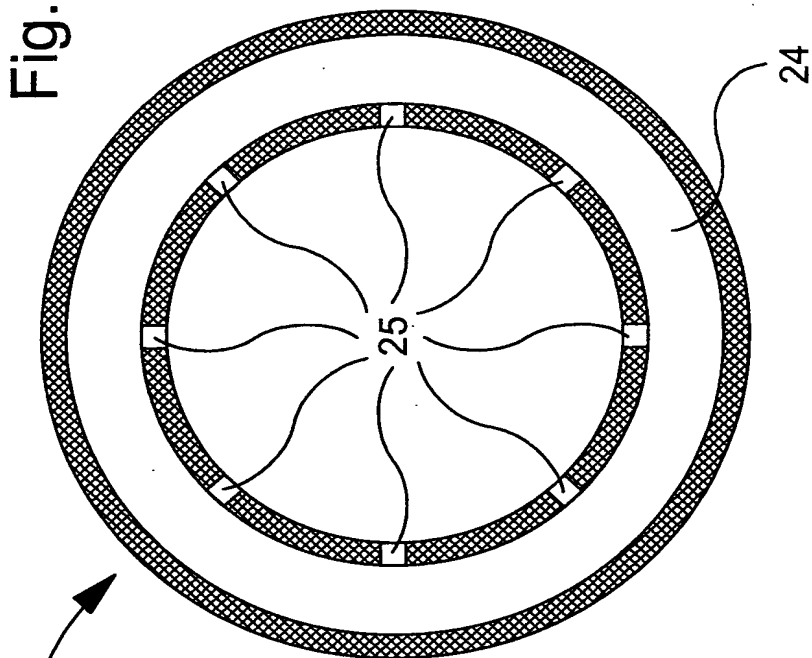


MI 2001/002014

# Tav. III

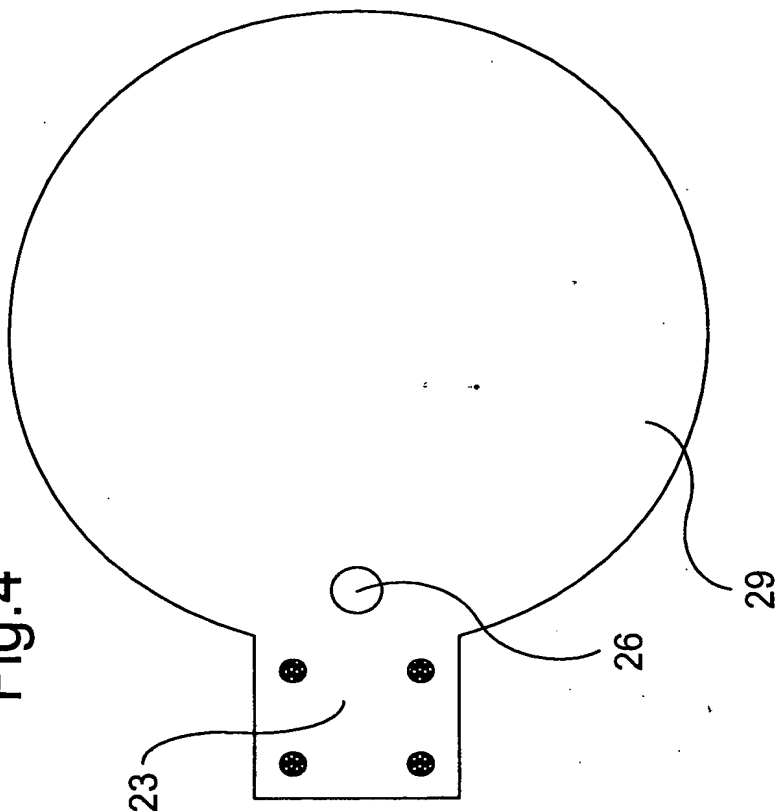
*Alberto*  
p. Il Mandatario  
Ing. Alberto De Ros

Fig.5



28

Fig.4

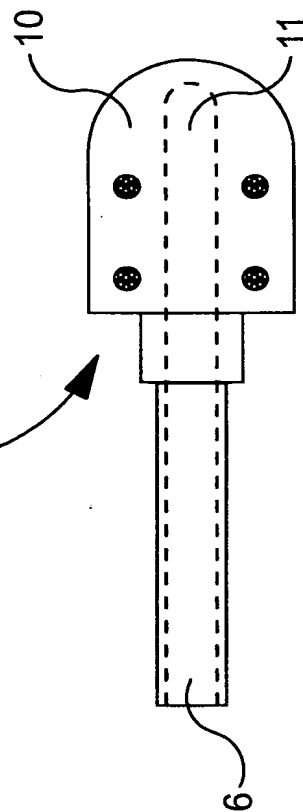


23

26

29

5



6

Fig.6



MI 2001A002014

# Tav. IV

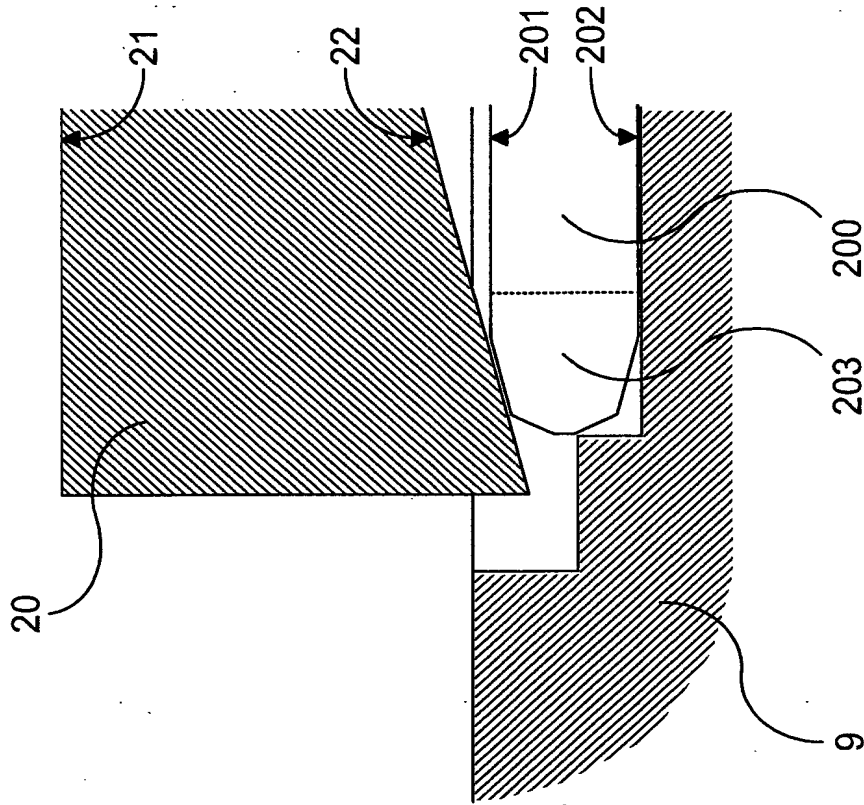


Fig. 8

*Alberto De Ros*  
p. Il Mandatario  
Ing. Alberto De Ros

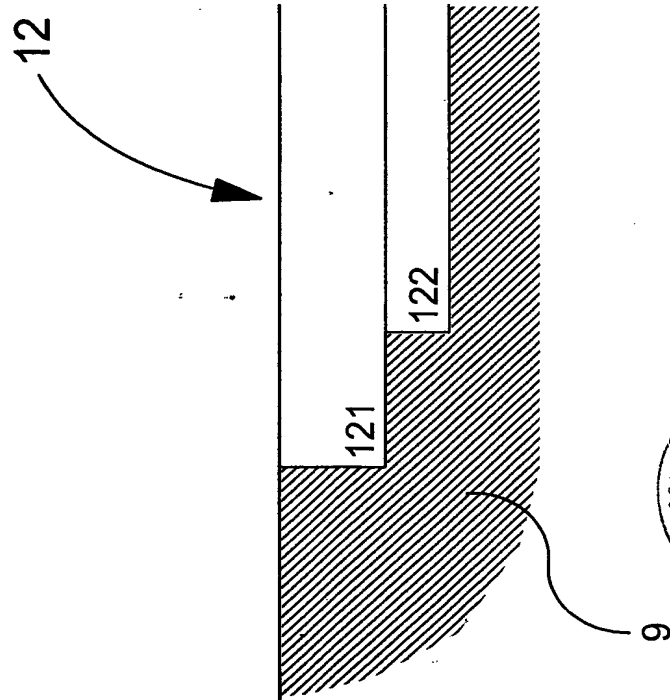


Fig. 7

